

WEST

Generate Collection

L2: Entry 12 of 27

File: JPAB

Dec 27, 1991

PUB-NO: JP403297211A

JP 3-297211

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03297211 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

PUBN-DATE: December 27, 1991

## INVENTOR- INFORMATION:

NAME

COUNTRY

UU, HOKU HOA

KASAGI, MASAKATSU

SAKAMOTO, NOBUYOSHI

## ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKI ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP02099945

APPL-DATE: April 16, 1990

US-CL-CURRENT: 333/193

INT-CL (IPC): H03H 9/64; H03H 9/145

## ABSTRACT:

PURPOSE: To make the impedance of a filter changeable by providing a transmission line for impedance adjustment which is connected between an input terminal and an interdigital electrode and composed of strip lines having prescribed width, length and thickness, onto a piezoelectric substrate.

CONSTITUTION: When an impulse voltage is applied to a circuit between an input terminal 25 and an output terminal 26, the distortion of a mutually reversed phase is generated between adjacent interdigital electrodes 21 and 22 by a piezoelectric effect. As a result, surface waves are excited and a frequency selection function is generated to respond to a specified frequency. Since a transmission line 30 for impedance control is formed on a piezoelectric substrate 20, the impedance of this filter can be changed by suitably selecting the width, length and thickness without increasing the length of the transmission line and further without exerting any influence upon the insertion loss of the filter. Therefore, when a shared equipment is constituted of using the surface acoustic wave filter, the transmission line for impedance adjustment in this filter can be used in place of a branching filter circuit, this filter can be miniaturized and the cost can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&amp;Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-297211

⑬ Int. Cl. 5

H 03 H 9/64  
9/145

識別記号

庁内整理番号

Z 6832-5 J  
Z 7259-5 J

⑭ 公開 平成3年(1991)12月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 弾性表面波フィルタ

⑯ 特願 平2-99945

⑰ 出願 平2(1990)4月16日

⑮ 発明者	ウー・ホク・ホア	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑯ 発明者	笠置昌克	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑰ 発明者	坂本信義	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑱ 出願人	沖電気工業株式会社	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	
⑲ 代理人	弁理士 柿本恭成		

## 明細書

## 1. 発明の名称

弹性表面波フィルタ

## 2. 特許請求の範囲

入力端子及び出力端子に接続された複数の複数の電極が、圧電体基板上に形成された弹性表面波フィルタにおいて、

前記入力端子と前記複数の電極との間に接続され、所定の幅、長さ及び厚みを有するストリップラインからなるインピーダンス調整用伝送路を、

前記圧電体基板上に設けたことを特徴とする弹性表面波フィルタ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、小型で良好な周波数特性を得るために共用器用等の弹性表面波フィルタに関するものである。

## (従来の技術)

一般に、共用器は、送信フィルタ、受信フィルタ及び分波回路で構成され、送信信号と受信信号

を共通のアンテナ端子等で送受信する機能を有している。送信フィルタ及び受信フィルタとして弹性表面波フィルタを用いれば、弹性表面波フィルタ共用器となる。弹性表面波フィルタは、小型でかつ温度や経年変化に対して安定である上、振幅特性と位相特性をほとんど独立に任意に設計できるという特徴を有している。

従来、高性能な弹性表面波フィルタ共用器を得るために、例えば弹性表面波フィルタの損失の改善、及び分波回路の抵抗損や分波損の低減等、種々の提案がなされている。さらに、通信装置の小型化に伴ない、小型で高性能な共用器の実現が必要不可欠なものとなっている。従来の一般的な共用器の一例を第2図に示す。

第2図は、従来の一般的な共用器の構成図である。

この共用器は、ガラスエポキシ等を用いて製作された基板1を有し、その基板1上には、アンテナ端子2、入力端子3及び出力端子4が設けられている。アンテナ端子2には、分波回路パターン

5の一端が接続され、その分波回路パターン5の他端が、送信フィルタ6及び受信フィルタ7を介して入力端子3及び出力端子4にそれぞれ接続されている。分波回路パターン5は伝送路長し $t$ の送信側伝送路5aと、伝送路長し $r$ の受信側伝送路5bとで、構成されている。

送信フィルタ6からアンテナ端子2までの伝送路長し $t$ は、インピーダンス変換効果により、受信周波数においてアンテナ端子2からみた送信フィルタ6のインピーダンスが最大になるように設計される。同様に、受信フィルタ7からアンテナ端子2までの伝送路長し $r$ も、送信周波数において、アンテナ端子2からみた受信フィルタ7のインピーダンスが最大になるように決められる。

この種の共用器では、例えばアンテナからアンテナ端子2に受信信号が入力すると、その受信信号は受信側伝送路5bを通って受信フィルタ7で渋波され、出力端子4から出力されて受信回路等に送られる。また、送信回路等からの送信信号が入力端子3に入力すると、その送信信号は、送信

フィルタ6で渋波された後、送信側伝送路5aを通してアンテナ端子2から出力され、アンテナに送られる。

前記のような一般的な共用器を用いて弹性表面波フィルタ共用器を構成する場合には、前記送信フィルタ6及び受信フィルタ7に代えて、弹性表面波フィルタを用いれば良い。その弹性表面波フィルタの一般的な構成例を第3図に示す。

第3図は、従来の一般的な弹性表面波フィルタの平面図である。

この弹性表面波フィルタは、弹性表面波素子用の圧電体基板10を有している。圧電体基板10上には、入力用の楕形電極(すだれ状電極ともいう)11及び出力用の楕形電極12が形成されると共に、それらの電極11、12に、薄膜の伝送路パターン13、14を介してそれぞれ接続された入力端子15及び出力端子16が形成されている。また、楕形電極11、12の外周には、アースパターン17が形成され、そのアースパターン17が、ボンディングワイヤ18を介して各電極

### 11、12のアース側と接続されている。

この種の弹性表面波フィルタでは、入力端子15及び出力端子16間にインパルス電圧を印加すると、圧電効果により、隣り合う電極指間に互いに逆位相の歪みが生じ、表面波が励起される。そして、楕形電極11、12の各電極指間に励起される表面波出力に一致する周波数で最大の出力が得られ、逆に不一致の時に出力が最小となり、フィルタとして機能する。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記構成の弹性表面波フィルタでは、次のような課題があった。

第2図に示すように、共用器は基本的に、分波回路(5)、送信フィルタ6及び受信フィルタ7で構成されている。特に、分波回路(5)は、各送信フィルタ6及び受信フィルタ7のインピーダンスを相手方の中心周波数において最大になるようにならか。そのため、第3図の弹性表面波フィルタを用いて弹性表面波フィルタ共用器を構成した場合にも、同様に、分波回路(5)なしでは、一

般的に相手方フィルタの中心周波数においてインピーダンスが最大になっておらず、分波損失が大きく、実用的ではない。従って、送信波と受信波を分波するために、分波回路(5)は必要不可欠である。

このように、従来の弹性表面波フィルタは、それを用いて例えば弹性表面波フィルタ共用器を構成した場合、その弹性表面波フィルタの外部に分波回路(5)を設けなければならないため、共用器が大型化すると共にコスト高になるという問題があり、それを解決することが困難であった。

本発明は前記従来技術が持っていた課題として、弹性表面波フィルタを用いて共用器を構成すると、外部に分波回路を設けるために共用器が大型化すると共にコスト高になるという点について解決した弹性表面波フィルタを提供するものである。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は前記課題を解決するために、入力端子及び出力端子に接続された複数の楕形電極が、圧電体基板上に形成された弹性表面波フィルタにお

いて、前記入力端子と前記複形電極との間に接続され、所定の幅、長さ及び厚みを有するストリップラインからなるインピーダンス調整用伝送路を、前記圧電体基板上に設けたものである。

## (作用)

本発明によれば、以上のように弹性表面波フィルタを構成したので、入力端子及び出力端子間にインパルス電圧を印加すると、圧電効果により、隣り合う複形電極指間に互いに逆位相の歪みが生じ、表面波が励起され、特定の周波数に応答する周波数選択機能が生じる。そして、インピーダンス調整用伝送路は、圧電体基板上に形成されているため、その伝送路の幅、長さ及び厚みを適宜選定することにより、伝送路長の増大をもたらすことなく、さらにフィルタの挿入損失に影響を及ぼすことなく、該フィルタのインピーダンスを変える働きがある。そのため、この弹性表面波フィルタを用いて、例えば共用器を構成した場合、該フィルタ内のインピーダンス調整用伝送路を、従来の分波回路に代用させることが可能となる。従つ

て、前記課題を解決できるのである。

また、複形電極21、22の外周の圧電体基板20上には、アースパターン27が形成され、そのアースパターン27が、ポンディングワイヤ28によって各複形電極21、22のアース側とそれぞれ接続されている。

この弹性表面波フィルタでは、従来と同様に、入力端子25及び出力端子26間に、インパルス電圧を印加すると、圧電効果により、隣り合う電極指間に互いに逆位相の歪みが生じ、表面波が励起される。複形電極21、22の各電極指間に励起される表面波出力に一致する周波数で、最大の出力が得られ、逆に不一致の時に出力が最小となる。この表面波出力による周波数選択特性を利用して、入力信号に対する信号の渦波が行われる。

このように、本実施例の弹性表面波フィルタは、従来のものとほぼ同様の機能を有している。本実施例のフィルタが、従来のものと異なる点は、入力端子25を、インピーダンス調整用伝送路30

（実施例）

第1図は、本発明の実施例を示す弹性表面波フィルタの平面図である。

この弹性表面波フィルタは、送信用のものであり、圧電体基板20を有している。この圧電体基板20は、例えば基板材料LiTaO<sub>3</sub>、厚み0.3mm、比誘電率4.4で、構成されている。この圧電体基板20上には、複数の電極指を有する複数の入力用複形電極21及び出力用複形電極22が形成され、それらの各入力用複形電極21が薄膜の伝送路パターン23で共通接続されると共に、各出力用複形電極22が薄膜の伝送路パターン24で共通接続されている。

入力側の伝送路パターン23は、圧電体基板20上に形成されたインピーダンス調整用伝送路30を介して、入力端子25に接続されると共に、出力側の伝送路パターン24が、出力端子26に接続されている。インピーダンス調整用伝送路30は、所定の幅、長さ及び厚みを有するストリッ

プラインで形成され、金等の導電性の良い膜状の材料で形成されている。

インピーダンス調整用伝送路30は、弹性表面波フィルタ本体と同じ誘電率の高い圧電体基板上に作成されるため、それほど長さを必要としない。この理由は、該伝送路30がストリップラインで構成され、その長さが、圧電体基板20における比誘電率の平方根に反比例するからである。

本実施例の弹性表面波フィルタは、送信用のものであり、例えば、その中心周波数が835.0MHzである。圧電体基板20は、基板材料LiTaO<sub>3</sub>、厚み0.3mm、比誘電率4.4で形成されている。送信周波数835.0MHz及び受信周波数880.0MHzにおいて、本実施例のインピーダンス調整用伝送路30を除いて、同一条件で従来の第3図の弹性表面波フィルタを構成した場合、第3図の弹性表面波フィルタにおけるインピーダンスZ1、Z2の実測値は、次式に示される。

$$835.0 \text{ M Hz} \rightarrow Z_1 = 60.71 + j 3.27 \text{ } (\Omega) \quad \dots \quad (1)$$

$$880.0 \text{ } M H z \rightarrow Z_2 = 6.93 - j 8.80 \text{ } (\Omega)$$

受信周波数880.0MHzにおいて、フィルタのインピーダンスZ2の絶対値を最大にするために、本実施例のインピーダンス調整用伝送路30を、次のように構成する。即ち、該インピーダンス調整用伝送路30を、例えば線路幅50μm（特性インピーダンス50Ω）、線路長1.43cm、膜厚3.0μm以上の金膜伝送路（ストリップライン）で形成する。すると、本実施例の弹性表面波フィルタのインピーダンスZ1a、Z2aは次のように変わる。

$$835.0 \text{ M Hz} \rightarrow Z \text{ 1 a} = 40.85 - j 0.76 \text{ ( } \Omega \text{ )} \\ \dots \dots \text{ ( 1 a )}$$

$$880.0 \text{ M} \Omega \rightarrow Z \text{ } 2 \text{ a} = 371.9 + j \text{ } 0.48 \text{ } (\Omega)$$

インピーダンス特性である。

この図から明らかなように、本実施例のように伝送路30を設けた場合、通過帯域835.0MHzにおけるフィルタのインピーダンスの絶対値が従来とほぼ同様であるにもかかわらず、受信周波数880.0MHzにおいて、本実施例のフィルタのインピーダンスの絶対値が、従来のものに比べて大きく、最大値になっている。

従って、本実施例で設けたインピーダンス調整用伝送路30は、例えば共用器における分波回路としての機能を発揮する。そのため、本実施例では、次のような利点がある。

インピーダンス調整用伝送路30は、弹性表面波フィルタ本体と同じ圧電体基板20上に作成されるため、本実施例の弹性表面波フィルタを用いて、例えば弹性表面波フィルタ共用器を構成した場合、従来の第2図のような分波回路パターン5を必要としない。そのため、本実施例に基づいて作製した送信用弹性表面波フィルタと受信用弹性表面波フィルタを用いれば、簡単に弹性表面波フ

(2) 式と (2a) 式を比較してみると明らかのように、受信周波数 880.0 MHzにおいて、本実施例のフィルタのインピーダンス  $Z_{2a}$  の絶対値は、従来のフィルタのインピーダンス  $Z_2$  の絶対値より大きく、最大値になっている。また、(1) 式と (1a) 式より、送信周波数 835.0 MHz の通過帯域において、本実施例のフィルタのインピーダンス  $Z_{1a}$  と従来のフィルタのインピーダンス  $Z_1$  との絶対値は、それぞれ変わらないことが理解できる。一方、本実施例のようにインピーダンス調整用伝送路 30 を設けても、それが位相のみに影響するだけであるから、フィルタの挿入損失に影響を及ぼさない。

(1)式、(2)式と(1a)式、(2a)式で与えられたインピーダンス  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_{1a}$ 、 $Z_{2a}$  の特性図を第4図(a)、(b)に示す。

第4図(a)は、インピーダンス調整用伝送路30を導入する前の従来の弾性表面波フィルタにおけるインピーダンス特性、及び第4図(b)は伝送路30を導入した後の本実施例のフィルタの

イルタ共用器を構成することができる。

即ち、送信用弾性表面波フィルタの出力端子(26)と、受信用弾性表面波フィルタの入力端子(25)とを、第2図のアンテナ端子2に直接接続すれば、弾性表面波フィルタ共用器が得られる。

第2図のような共用器では、通常、分波回路パターン5が約2.5 cm × 4.0 cm以上の面積を要する。これに対して本実施例では、弹性表面波フィルタ内に伝送路30を設けるので、その弹性表面波フィルタの基板サイズが若干大きくなるものの、従来のような分波回路パターン5を必要としないから、弹性表面波フィルタ共用器全体としてみれば、良好な周波数特性を維持しつつ、従来に比べて大幅な小型化が可能となると共に、低コスト化も期待できる。

なお、本発明は図示の実施例に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

(a) 上記実施例では、送信用の弹性表面波フ

ィルタについて説明したが、例えば第1図の電極指間隙を変えることにより、受信用のフィルタを簡単に構成できる。

(b) 第1図の柳形電極21、22の数や配置、あるいはそれに応じて伝送路パターン23、24及びアースパターン27を、他の形状や配置に変形できる。さらに、入力端子25及び出力端子26の配置位置、あるいはその入力端子25に接続される伝送路30の平面形状等を、図示以外のものに変形することも可能である。

(c) 上記実施例では、弹性表面波フィルタを用いて弹性表面波フィルタ共用器を構成する場合について説明したが、上記実施例の弹性表面波フィルタを共用器以外のものに使用したり、あるいはそのフィルタを単体として使用することも、可能である。

#### (発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明によれば、ストリップラインからなるインピーダンス調整用伝送路を圧電体基板上に形成したので、線路長を

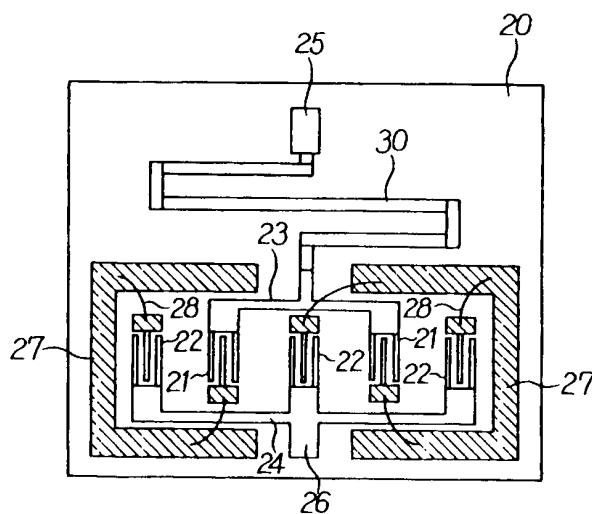
長くすることなく、しかも良好な周波数特性を維持しつつ、フィルタのインピーダンスを変えることができる。そのため、本発明の弹性表面波フィルタを用いて、例えば共用器を構成した場合、従来のような分波回路を省略でき、それによって共用器全体の小型化が図れると共に、低コスト化も期待できる。また、本発明の弹性表面波フィルタを単体、あるいは他の装置に組込んでも、回路構成の簡略化等の効果が期待できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す弹性表面波フィルタの平面図、第2図は従来の一般的な共用器の構成図、第3図は従来の弹性表面波フィルタの平面図、第4図(a)、(b)は従来と本実施例のインピーダンス特性図である。

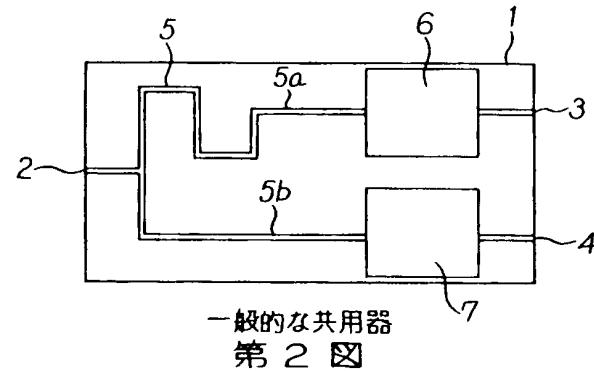
20……圧電体基板、21……入力用柳形電極、22……出力用柳形電極、23、24……伝送路パターン、25……入力端子、26……出力端子、30……インピーダンス調整用伝送路。

- 20: 圧電体基板
- 21: 入力用柳形電極
- 22: 出力用柳形電極
- 23, 24: 伝送路パターン
- 25: 入力端子
- 26: 出力端子
- 30: インピーダンス調整用伝送路

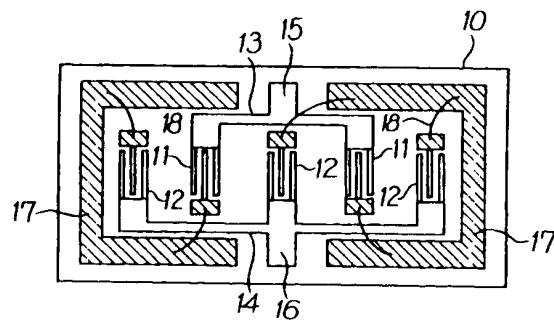


本発明の実施例の弹性表面波フィルタ

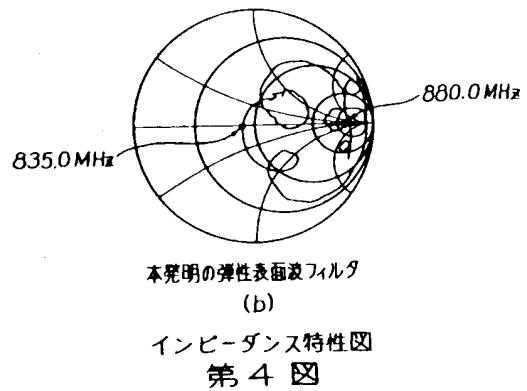
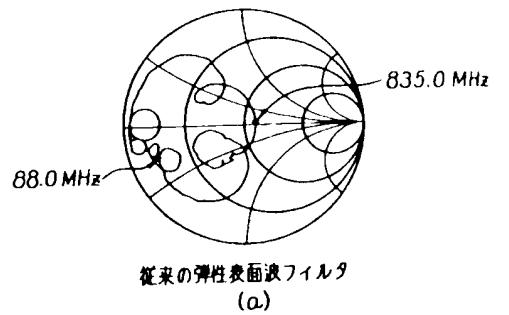
第1図



一般的な共用器  
第2図



従来の弹性表面波フィルタ  
第3図



インピーダンス特性図  
第4図